



# Влияние комплексного немедикаментозного лечения с включением функциональной программируемой электростимуляции мышц на клиничко-инструментальные показатели у пациентов с детским церебральным параличом в форме спастической диплегии

Елисеев В.В.<sup>1</sup>

**Елисеев Виктор Владимирович** – аспирант кафедры медицинской реабилитологии с курсом факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов<sup>1</sup>

✉ 656044, г. Барнаул, ул. Попова, 51, а/я 875, Российская Федерация.  
Тел.: +7 (960) 936 77 79.

E-mail: evictory08@yandex.ru

**Актуальность.** Детский церебральный паралич – лидирующая причина инвалидности в детском возрасте. Идет поиск новых и совершенствование старых реабилитационных методик в связи с их невысокой эффективностью.

**Цель** – оценка эффективности функциональной программируемой электростимуляции мышц в рамках комплексного лечения у пациентов с детским церебральным параличом в форме спастической диплегии. **Материал и методы.** Проанализированы результаты лечения 71 ребенка, больного детским церебральным параличом в форме спастической диплегии, распределенных методом случайного отбора в 2 группы в зависимости от вида терапии: пациенты 1-й группы (n=38) получали курс функциональной программируемой электростимуляции в комплексе других немедикаментозных методов лечения, 2-й (n=33) – курс обычной электростимуляции в аналогичном 1-й группе комплексе немедикаментозных методов лечения. Третью, контрольную, группу составил 41 ребенок без детского церебрального паралича. У всех исследуемых производилась оценка клинических и инструментальных показателей. **Результаты.** После комплексного курса лечения в 1-й группе тонус икроножных мышц уменьшился на 41%, задней группы мышц бедра – на 43%, медиальной группы мышц бедра – на 36%; во 2-й группе – на 24, 21

и 21% соответственно. Силовая выносливость мышц увеличилась у пациентов обеих групп: длинных разгибателей спины на 12,5 и 6,2 с, брюшного пресса на 10,6 и 5,2 с, ягодичных мышц на 9,3 и 4,6 с, четырехглавых мышц на 19,8 и 7,2 с, передних большеберцовых мышц на 12,1 и 4,6 с в 1-й и 2-й группах соответственно. После лечения объем активных движений в крупных суставах ног увеличился на 15,6 и 7,4° в тазобедренных суставах, на 11,1 и 5,1° в коленных суставах и на 10,6 и 4,8° в голеностопных суставах в 1-й и 2-й группах соответственно. Различия по всем параметрам по сравнению со значениями до лечения достигли уровня статистической значимости; получены достоверно лучшие результаты в 1-й группе больных детей (p<0,05). **Заключение.** Курс функциональной программируемой электростимуляции мышц при ходьбе по сравнению с обычной электростимуляцией у пациентов со спастической диплегией значимо выраженнее уменьшает тонус спастических мышц ног, улучшает силовую выносливость ослабленных мышц ног и туловища, увеличивает объем активных движений в крупных суставах ног.

**Ключевые слова:** детский церебральный паралич, спастическая диплегия, комплекс лечения, программируемая электростимуляция

<sup>1</sup> ГБОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России; 656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 40, Российская Федерация



**В** настоящее время в России детским церебральным параличом страдают около 80 тыс. детей в возрасте от 0 до 17 лет, а его распространенность, по разным оценкам, варьирует от 2 до 9 случаев на 1000 детей [1, 2]. Среди больных детским церебральным параличом до 70% приходится на долю спастической диплегии. Основной трудностью таких пациентов становится проблема передвижения: они не могут полноценно ходить, играть в подвижные игры, нарушается способность к самообслуживанию. Клинически у таких пациентов наблюдаются признаки центрального нижнего парапареза [3]: слабость и скованность в мышцах ног. Вследствие этого пациенты не могут пешком преодолеть даже небольшие расстояния. Страдает силовая выносливость мышц, именно поэтому дети ходят с согнутой спиной. Детский церебральный паралич признан первой причиной инвалидности в детском возрасте [4, 5].

Сегодня наряду с лекарствами все шире применяются немедикаментозные методы воздействия ввиду их хорошей переносимости и небольшого числа побочных эффектов [6]. Среди способов нелекарственной терапии в отечественной и зарубежной литературе широко описывают методы электростимуляции мышц [7, 8].

Цель исследования – оценить эффективность функциональной программируемой электростимуляции мышц в рамках комплексного лечения по данным клинических и инструментальных показателей у пациентов с детским церебральным параличом в форме спастической диплегии. При этом решались следующие задачи:

1. Определить нормативные значения силовой выносливости мышц ног и спины, объема активных движений в крупных суставах ног у здоровых детей.

2. Оценить жалобы пациентов, тонус икроножных мышц, задней группы мышц бедра, приводящих мышц бедра; силовую выносливость передних большеберцовых мышц, четырехглавых мышц бедра, ягодичных мышц, длинных разгибателей спины; объем движений в тазобедренных, коленных и голеностопных суставах до лечения.

3. Провести курс электростимуляции мышц в двух группах: в 1-й группе – функциональной программируемой электростимуляции мышц, во 2-й – обычной электростимуляции мышц, и оценить результаты лечения.

## Материал и методы

В исследовании приняли участие 112 детей в возрасте от 3 до 16 лет, из них 71 со спастической диплегией и 41, не страдающий детским

церебральным параличом. Детям до и после курса лечения проводили сбор жалоб, клиническое и инструментальное обследование.

Клинически определяли силовую выносливость передних большеберцовых, четырехглавых мышц бедра, ягодичных мышц, длинных разгибателей спины путем фиксации времени удержания конечности против силы тяжести; тонус задних групп мышц голени и бедра и медиальной группы мышц бедра. Силовая выносливость передних большеберцовых мышц оценивалась при максимальном тыльном сгибании стопы, четырехглавых мышц при сгибании ноги до угла в 90° в коленном и тазобедренном суставах в положении стоя, ягодичных мышц при максимальном разгибании выпрямленной в коленном суставе ноги в положении лежа на животе; длинных разгибателей спины при разгибании туловища в положении лежа на животе без опоры на руки. Тонус задних мышц голени (икроножных) и бедра, медиальной группы (приводящих) мышц бедра оценивали по шкале НИИ неврологии РАМН [9]. Инструментально измеряли объем активных движений в крупных суставах ног (тазобедренные, коленные и голеностопные) с помощью гониометра.

Пациенты со спастической диплегией были разделены на две группы. Первую группу составили 38 человек (средний возраст  $8,32 \pm 0,52$  года), они получали функциональную программируемую электростимуляцию мышц на аппарате АКорД во время ходьбы по ровной горизонтальной поверхности [10]. Во 2-ю группу были включены 33 пациента (средний возраст  $8,06 \pm 0,45$  года), которые получали обычную электростимуляцию мышц на аппарате Миоритм-040. В обеих группах пациентов стимуляции подвергались следующие мышцы: передние большеберцовые, четырехглавые, ягодичные, длинные разгибатели спины. Длительность процедур электростимуляции и в 1-й, и во 2-й группах составляла по 15 минут, количество процедур – 10 на курс. Кроме электростимуляции пациенты обеих групп получали комплекс немедикаментозных методов лечения, включающий парафиновые аппликации мышц ног и спины, ручной массаж мышц ног и спины, ношение корригирующих костюмов Адели, специализированный комплекс лечебной физической культуры.

Третью, контрольную, группу составил 41 ребенок, не имеющий детского церебрального паралича (средний возраст  $8,57 \pm 0,41$  года). Третья группа лечения не получала.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с помощью пакетов программ Microsoft Office Excel 2003 и Statistica 6.0. Сравнение

**Таблица 1.** Динамика слабости в ногах у детей со спастической диплегией в зависимости от вида получаемого лечения, n (%)

Выраженность симптома	Группа 1 (n = 38)		Группа 2 (n = 33)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Симптом отсутствует	0	3 (7,9)*	0	0
Легкая степень	7 (18,4)	13 (34,2)*	5 (15,2)	8 (24,2)*
Умеренная степень	18 (47,4)	22 (57,9)*	16 (41,5)	18 (54,5)*
Выраженная степень	13 (34,2)	0*	12 (36,6)	7 (21,2)*

\*p < 0,05 при сравнении с результатами до лечения. Использован критерий  $\chi^2$  Фишера**Таблица 2.** Динамика скованности в ногах у детей со спастической диплегией в зависимости от вида получаемого лечения, n (%)

Выраженность симптома	Группа 1 (n = 38)		Группа 2 (n = 33)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Симптом отсутствует	0	5 (13,2)*	0	0
Легкая степень	10 (26,3)	8 (21,1)*	7 (21,2)	13 (39,4)*
Умеренная степень	16 (42,1)	25 (65,8)*	15 (45,5)	18 (54,5)*
Выраженная степень	12 (31,6)	0*	11 (33,3)	2 (6,1)*

\*p < 0,05 при сравнении с результатами до лечения. Использован критерий  $\chi^2$  Фишера**Таблица 3.** Динамика тонуса мышц ног у детей со спастической диплегией в зависимости от вида получаемого лечения, баллы по шкале НИИ неврологии РАМН

Группы мышц ног	Группа 1 (n = 38)		Группа 2 (n = 33)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Приводящие мышцы бедра	1,36 ± 0,18	0,87 ± 0,10*	1,41 ± 0,07	1,12 ± 0,08*
Разгибатели бедра	1,38 ± 0,11	0,80 ± 0,11*	1,28 ± 0,08	1,01 ± 0,08*
Икроножные мышцы	2,09 ± 0,12	1,24 ± 0,11*	1,98 ± 0,12	1,51 ± 0,10*

Данные представлены как среднее значение (M) и стандартная ошибка ( $\pm m$ )

\*p &lt; 0,05 при сравнении с исходными показателями, а также с результатами после лечения пациентов, получавших другой вид лечения

качественных признаков в группах пациентов производилось с помощью критерия  $\chi^2$  Фишера. Проверку нормального распределения показателя в выборке осуществляли с помощью критерия Колмогорова – Смирнова. Сравнение количественных признаков в группах пациентов проводили с помощью критерия Стьюдента в случае нормального распределения показателя в выборке и U-критерия Манна – Уитни в случае распределения, отличного от нормального. Достоверной считалась разница полученных результатов при p < 0,05.

### Результаты

У пациентов 1-й и 2-й групп до лечения не было статистически значимых межгрупповых

различий (p > 0,05) по степени выраженности слабости и скованности в мышцах ног (определяемых субъективно пациентами), тонусу спастических мышц ног, силовой выносливости ослабленных мышц ног и туловища, объему активных движений в крупных суставах ног. При этом по всем исследуемым показателям отмечены статистически значимые отличия (p < 0,05) пациентов 1-й и 2-й групп от контрольной. Дети из контрольной группы жалоб не предъявляли, тонус по шкале НИИ неврологии РАМН составлял 0 баллов.

Дети первых 2 групп предъявляли основные жалобы на слабость и скованность в мышцах ног. Степень и слабости, и скованности варьировала

**Таблица 4.** Динамика силовой выносливости мышц у детей со спастической диплегией в зависимости от вида получаемого лечения, с

Группы мышц	Группа 1 (n=38)		Группа 2 (n=33)		Группа 3 (n=41)
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения	
Разгибатели спины	22,5 ± 3,6 <sup>†</sup>	35,0 ± 4,7 <sup>*†</sup>	19,0 ± 1,6 <sup>†</sup>	25,2 ± 4,4 <sup>*†</sup>	186,2 ± 7,3
Брюшной пресс	15,0 ± 2,3 <sup>†</sup>	25,6 ± 3,4 <sup>*†</sup>	13,7 ± 1,5 <sup>†</sup>	18,9 ± 2,5 <sup>*†</sup>	152,6 ± 7,7
Ягодичные мышцы	12,8 ± 2,1 <sup>†</sup>	22,1 ± 2,8 <sup>*†</sup>	12,5 ± 1,3 <sup>†</sup>	17,1 ± 1,9 <sup>*†</sup>	126,3 ± 6,2
Четырехглавые мышцы бедра	23,4 ± 4,4 <sup>†</sup>	43,2 ± 7,1 <sup>*†</sup>	23,3 ± 2,9 <sup>†</sup>	30,5 ± 3,9 <sup>*†</sup>	220,2 ± 8,4
Передние большеберцовые мышцы	13,0 ± 3,2 <sup>†</sup>	25,1 ± 4,3 <sup>*†</sup>	12,5 ± 1,7 <sup>†</sup>	17,1 ± 2,6 <sup>*†</sup>	173,7 ± 7,7

Данные представлены как среднее значение (M) и стандартная ошибка среднего (± m)

\* p < 0,05 при сравнении с исходными показателями, а также с результатами после лечения пациентов, получавших другой вид лечения

† p < 0,05 при сравнении с данными контрольной группы без церебрального паралича

**Таблица 5.** Динамика объема активных движений в крупных суставах ног у детей со спастической диплегией в зависимости от вида получаемого лечения, °

Суставы ног	Группа 1 (n=38)		Группа 2 (n=33)		Группа 3 (n=41)
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения	
Тазобедренные суставы	92,9 ± 4,3 <sup>†</sup>	108,5 ± 3,9 <sup>*†</sup>	93,4 ± 3,6 <sup>†</sup>	100,8 ± 3,4 <sup>*†</sup>	172,7 ± 0,8
Коленные суставы	117,4 ± 2,3 <sup>†</sup>	128,5 ± 1,9 <sup>*†</sup>	115,7 ± 2,5 <sup>†</sup>	120,8 ± 2,0 <sup>*†</sup>	157,9 ± 0,5
Голеностопные суставы	39,1 ± 1,8 <sup>†</sup>	49,7 ± 1,8 <sup>*†</sup>	35,6 ± 2,1 <sup>†</sup>	40,4 ± 2,1 <sup>*†</sup>	75,8 ± 0,7

Данные представлены как среднее значение (M) и стандартная ошибка среднего (± m)

\* p < 0,05 при сравнении с исходными показателями, а также с результатами после лечения пациентов, получавших другой вид лечения

† p < 0,05 при сравнении с данными контрольной группы без церебрального паралича

от легкой до выраженной перед курсом лечения. После комплексного курса лечения у пациентов 1-й группы наблюдалось более выраженное уменьшение как слабости, так и скованности в мышцах ног, чем у пациентов 2-й группы (табл. 1 и 2).

Тонус задних групп мышц голени и бедра, приводящих мышц до курса лечения был повышен у пациентов 1-й и 2-й групп. После курса лечения тонус икроножных мышц достоверно уменьшился на 41%, задней группы мышц бедра на 43%, медиальной группы мышц бедра на 36% в 1-й группе и соответственно на 24, 21 и 21% во 2-й группе. Тонус вышеперечисленных групп мышц в 1-й группе был достоверно меньше (табл. 3).

Силовая выносливость мышц статистически значимо увеличилась у пациентов 1-й группы: длинных разгибателей спины на 12,5 с, брюшного пресса на 10,6 с, ягодичных мышц на 9,3 с, четырехглавых мышц на 19,8 с, передних

большеберцовых мышц на 12,1 с. У детей 2-й группы силовая выносливость мышц достоверно увеличилась на 6,2, 5,2, 4,6, 7,2 и 4,6 с соответственно. После курса лечения силовая выносливость мышц оказалась статистически значимо больше в 1-й группе (табл. 4).

После лечения в 1-й и во 2-й группах больных объем активных движений в крупных суставах ног достоверно увеличился: на 15,6 и 7,4° в тазобедренных суставах, на 11,1 и 5,1° в коленных суставах и на 10,6 и 4,8° в голеностопных суставах соответственно. Получены достоверно лучшие результаты в 1-й группе детей, больных спастической диплегией (табл. 5).

## Обсуждение

В нашем исследовании применение комплексной программы лечения с включением функциональной программируемой электростимуляции мышц способствовало значимому снижению тонуса напряженных мышц ног и повышению



силовой выносливости ослабленных мышц ног. Похожее исследование было проведено с применением электростимуляции шейных симпатических узлов и паравертебрально в сегментарной проекции передних большеберцовых мышц [11]. В результате лечения улучшилась сила этих мышц и снизился тонус икроножных мышц.

При применении многоканальных стимуляторов, совмещенных с велотренажером, и после проведения процедур во время педалирования увеличивается сила в четырехглавых и большеберцовых мышцах, снижается спастичность икроножных мышц [8, 12, 13].

### Заключение

В процессе курса лечения, включавшего электростимуляцию, парафиновые аппликации мышц

ног и спины, ручной массаж мышц ног и спины, ношение корригирующих костюмов Адели, специализированный комплекс лечебной физической культуры, достоверно улучшаются показатели силовой выносливости ослабленных мышц ног, снижается тонус спастических мышц ног и увеличивается объем активных движений в крупных суставах ног, а также уменьшается количество субъективных жалоб пациентов с детским церебральным параличом в форме спастической диплегии. Статистически значимо лучшие результаты по клиническим и инструментальным показателям у детей с церебральным параличом в форме спастической диплегии дает курс функциональной программируемой электростимуляции мышц при ходьбе в сравнении с обычной электростимуляцией. ☺

### Благодарности

Автор выражает благодарность своему научному руководителю д-ру мед. наук, профессору Т.В. Кулишовой и канд. мед. наук С.Н. Барбаевой за большую помощь в организации исследования.

### Литература

- Семенова КА. Восстановительное лечение больных с резидуальной стадией детского церебрального паралича. М.: Антидор; 1999. 383 с.
- Батышева ТТ, Быкова ОВ, Виноградов АВ. Приверженность семьи к лечению ребенка с неврологической патологией. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2012;7(2):56–63.
- Котов СВ. Основы клинической неврологии (пособие для специалистов). М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011. 672 с.
- Лучанинова ВН, Осмоловский СВ, Бурмистрова ТИ. Эффективность реабилитации детей-инвалидов, страдающих детским церебральным параличом. Фундаментальные исследования. 2011;9(3):431–4.
- Алексеева ГЮ, Шоломов ИИ. Оценка факторов риска, участвующих в развитии ДЦП у детей инвалидов. Саратовский научно-медицинский журнал. 2011;7(2):446–50.
- Герасименко МЮ. Основные особенности и отличия технологического процесса физиотерапии в медицинской реабилитации. Вестник восстановительной медицины. 2013;(5):9–14.
- Кожевникова ВТ, Яворский АБ. Изменение позовых характеристик у больных со спастической диплегией под влиянием комплексного лечения с использованием фазовой электростимуляции мышц. Педиатрия. 2005;(2):98–101.
- Johnston TE, Wainwright SF. Cycling with functional electrical stimulation in an adult with spastic diplegic cerebral palsy. Phys Ther. 2011;91(6):970–82. doi: 10.2522/ptj.20100286.
- Кадыков АС, Черникова ЛА, Шахпаронова НВ. Реабилитация неврологических больных. М.: МЕДпресс-информ; 2008. 560 с.
- Елисеев ВВ. Применение различных подходов в стимуляции мышц у пациентов с детским церебральным параличом в форме спастической диплегии. В: Материалы 9 Международной Пироговской научной медицинской конференции; 16 мая 2014. М.: ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; 2014. с. 440–1.
- Барбаева СН, Кулишова ТВ, Елисеев ВВ, Радченко НВ. Сравнительная эффективность применения различных методов электростимуляции мышц у больных с детским церебральным параличом. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2014;(4):43–6.
- Радченко НВ. Эффективность функциональной терапии в реабилитации больных детским церебральным параличом. Медицина и образование в Сибири. 2015;(2):17.
- Harrington AT, McRae CG, Lee SC. Evaluation of functional electrical stimulation to assist cycling in four adolescents with spastic cerebral palsy. Int J Pediatr. 2012;2012:504387. doi: 10.1155/2012/504387.

### References

- Semenova KA. Vosstanovitel'noe lechenie bol'nykh s rezidual'noy stadiyey detskogo tserebral'nogo paralicha [Restoring treatment in patients with residual stage of cerebral palsy]. Moscow: Antidor; 1999. 383 p. (in Russian).
- Batysheva TT, Bykova OV, Vinogradov AV. Priverzhenost' sem'i k lecheniyu rebenka s neurologicheskoy patolgiey [Family adherence to treatment of the child with neurological disease]. Zhurnal nevrologii i psikhiiatrii im. S.S. Korsakova [Neuroscience and Behavioral Physiology]. 2012;7(2):56–63 (in Russian).
- Kotov SV. Osnovy klinicheskoy nevrologii (posobie dlya spetsialistov) [Bases of clinical neurology (Manual for doctors)]. Moscow: GEOTAR-Media; 2011. 672 p. (in Russian).
- Luchaninova VN, Osmolovskiy SV, Burmistrova TI. Effektivnost' reabilitatsii detey-invalidov, stradayushchikh detskim tserebral'nym paralichom [Rehabilitation efficiency of children with infantile cerebral paralysis]. Fundamental'nye issledovaniya. 2011;9(3):431–4 (in Russian).
- Alekseeva GYu, Sholomov II. Otsenka faktorov riska, uchastvuyushchikh v razvitii DTsP u detey invalidov [Evaluation of risk factors of infantile cerebral paralysis development in disabled children]. Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal. 2011;7(2):446–50 (in Russian).
- Gerasimenko MYu. Osnovnye osobennosti i otlichiya tekhnologicheskogo protsessa fizioterapii v meditsinskoy reabilitatsii [Features and differences of physiotherapy technologies in medical rehabilitation]. Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny. 2013;(5):9–14 (in Russian).
- Kozhevnikova VT, Yavorskiy AB. Izmenenie pozovykh kharakteristik u bol'nykh so spasticheskoy diplegiey pod vliyaniem kompleksnogo



- lecheniya s ispol'zovaniem fazovoy elektrostimulyatsii myshts [Pose changes in patients spastic diplegia, which complex]. *Pediatrics*. 2005;(2):98–101 (in Russian).
8. Johnston TE, Wainwright SF. Cycling with functional electrical stimulation in an adult with spastic diplegic cerebral palsy. *Phys Ther*. 2011;91(6):970–82. doi: 10.2522/ptj.20100286.
9. Kadykov AS, Chernikova LA, Shakhparonova NV. Reabilitatsiya neurologicheskikh bol'nykh [Rehabilitation patients in neurology]. Moscow: MEDpress-inform; 2008. 560 p. (in Russian).
10. Eliseev VV. Primenenie razlichnykh podkhodov v stimulyatsii myshts u patsientov s detskim tse-

- rebral'nym paralichom v forme spasticheskoy diplegii [Estimation of the various approaches in the stimulation of the muscles in patients with infantile cerebral palsy in the form of spastic diplegia]. In: *Materialy 9 Mezhdunarodnoy Pirogovskoy nauchnoy meditsinskoy konferentsii*; 16 Maya 2014 g.; Moskva, RF [Proceedings of 9<sup>th</sup> International Pirogov Scientific Medical Conference; 2014 May 16; Moscow, RF]. Moscow: RSMU; 2014. p. 440–1 (in Russian).
11. Barbaeva SN, Kulishova TV, Eliseev VV, Radchenko NV. Sravnitel'naya effektivnost' primeneniya razlichnykh metodov elektrostimulyatsii myshts u bol'nykh s detskim tsebral'nym paralichom [Comparative efficacy of using

different techniques of muscles electrostimulation in patients with cerebral palsy]. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury*. 2014;4:43–6 (in Russian).

12. Radchenko NV. Effektivnost' funktsional'noy terapii v reabilitatsii bol'nykh detskim tsebral'nym paralichom [Functional therapy efficacy in rehabilitation of children with cerebral palsy]. *Meditsina i obrazovanie v Sibiri*. 2015;(2):17 (in Russian).
13. Harrington AT, McRae CG, Lee SC. Evaluation of functional electrical stimulation to assist cycling in four adolescents with spastic cerebral palsy. *Int J Pediatr*. 2012;2012:504387. doi: 10.1155/2012/504387.

## The influence of combination non-medical treatment including functional programmed electrical stimulation on the clinical and instrumental parameters in patients with cerebral palsy with spastic diplegia

Eliseev V.V.<sup>1</sup>

**Background:** Cerebral palsy is the leading cause of physical disability in pediatric age. The search for new methods and improvement of old rehabilitation techniques is ongoing, due to low efficacy of the latter. **Aim:** To assess the efficacy of a functional programmed electrical muscle stimulation as a part of combination treatment of patients with cerebral palsy in the form of spastic diplegia. **Materials and methods:** We analyzed the results of treatment of 71 children with cerebral palsy and spastic diplegia, who had been randomized into two groups depending on the type of treatment. In the first group, the patients (n=38) received a course of functional programmed electric stimulation in combination with other non-medical treatment methods. The second group (n=33) underwent a usual course of electrical stimulation in combination with non-medical treatment, similar to that in the first group. The third group (control) included 41 children without cerebral palsy. Clinical and instrumental parameters were assessed in all study participants. **Results:** After the course of combination treatment in the group 1, the tonus of m. gastrocnemius was decreased significantly by 41%, that of the posterior group of femur muscles by 43%, adductor group of femur muscles by 36%. In the group 2, the respective parameters decreased by 24, 21 and 21%.

Muscle power endurance was increased significantly in patients of both groups: that of long back extensors by 12.5 and 6.2 sec, of m. rectus abdominis by 10.6 sec and 5.2 sec, of gluteal muscles by 9.3 and 4.6 sec, of m. quadriceps by 19.8 and 7.2 sec, of m. anterior tibialis by 12.1 and 4.6 sec, respectively. After the treatment, the active movement volume in the large joints of lower extremities in the group 1 patients improved as follows: by 15.6° in hip joints, by 11.1° in knee joints and by 10.6° in ankle joints. In the second group the corresponding values were 7.4° in hip joints, 5.1° in knee joints and 4.8° in ankle joints. The differences for all parameters were statistically significant (p < 0.05), being significantly better in the group 1. **Conclusion:** The course of the functional programmed electrical muscle stimulation at walking, compared to the usual electrical stimulation in spastic diplegia patients is significantly more effective in reduction of the spastic muscle tonus of the lower extremities. It improves power endurance of the weak legs and trunk muscles, increases the volume of active movements in big joints of the lower extremities.

**Key words:** cerebral palsy, spastic diplegia, combination treatment, programmed electrical stimulation

doi: 10.18786/2072-0505-2015-42-108-113

**Eliseev Viktor V.** – Postgraduate Student, Chair of Medical Rehabilitation with Postgraduate Training Faculty<sup>1</sup>

✉ 51 Popova ul., Barnaul, 656044, Russian Federation. Tel.: +7 (960) 936 77 79.  
E-mail: evictory08@yandex.ru

<sup>1</sup>Altai State Medical University; 40 Lenina prospekt, Barnaul, 656038, Russian Federation